©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Nachr. entomol. Ver. Apollo, Frankfurt, N.F. **11** *(1): 21–44 – März 1990*
ISSN 0723–9912

Beitrag zur Feststellung der ökologischen Standards von Tagfaltern der linksrheinischen Kölner Bucht

von

Walter HALFENBERG

Zusammenfassung: In einer zehnjährigen Beobachtungstätigkeit wurden die im linksrheinischen Kölner Norden und Süden vorhandenen stabilen Tagfalterpopulationen und deren Standorte bestimmt. Das Beobachtungsgebiet wird in Landschaftseinheiten unterteilt und die nachgewiesenen Falterarten in Formationen zusammengefaßt. Die Habitate der einzelnen Arten werden dargestellt sowie die für die Formationen benötigten Umweltbedingungen. Aus den Beobachtungen kann der Schluß gezogen werden, daß die Voraussetzungen zur Bildung von artenreichen Tagfalterformationen um so mehr gegeben sind, je stärker die Landschaftseinheiten in naturnahem Zustand erhalten sind.

A contribution to the ecology of the butterflies of left-bank Cologne

Abstract: The existing permanent populations of butterflies in the northern and southern parts of left-bank Cologne have been observed during a period of ten years, and their habitats have been determined. The area of observation has been subdivided into units of landscape, and the established species of butterflies have been arranged in formations. The biotopes of the species are described as well as the environmental conditions required by the different formations. From the observations it can be concluded that the preconditions for the existence of habitats of butterflies are all the better, the more the corresponding units of landscape have been preserved in a state close to natural conditions.

1. Einleitung

Untersucht wurden die im linksrheinischen Kölner Norden und Süden gelegenen Tagfalterhabitate in Bezug auf ihre ökologischen Standards. Unter ökologischen Standards (nach BLAB & KUDRNA 1982: 11) wird eine "Richtschnur" verstanden, die angibt, welche biotischen und abio-

Eingang: 17.ii.1989. Revision: 2.x.1989

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

tischen Faktoren, wie Pflanzengesellschaften, Feuchtigkeitsverhältnisse, Arealgrößen usw., vorliegen müssen, um die Existenz der einzelnen Falterpopulationen zu sichern. Es sei festgehalten, daß die herausgestellten ökologischen Standards für das Beobachtungsgebiet gelten, nicht aber unbedingt auf andere Gebiete übertragbar sein müssen.

Die Tagfalter werden nach Formationen geordnet, um allgemeinere Aussagen über den ökologischen Wert verschiedener Landschaftseinheiten machen zu können. Begünstigt werden die Beobachtungen durch die scharf abgegrenzte bis inselartige Lage der betreffenden Gebiete, wodurch sich die autochthonen Tagfalter in ihrer Populationsdynamik meist unbeeinflußt von allochthonen Faltern entwickeln können. Dadurch ist sichergestellt, daß es sich um stabile Populationen und nicht um ständige Zuwanderer handelt.

Die Beobachtungsdauer erstreckte sich von 1979 bis 1988. Ein Großteil der landschaftsökologischen und floristischen Angaben stammen von KUNICK (1983). Alle weiteren Angaben beruhen weitgehend auf eigenen Beobachtungen, um so die Übernahme von fehlerhaften Daten auszuschließen.

2. Darstellung des Untersuchungsgebietes

Im folgenden wird eine kurze Erläuterung zu Klima, Bodenbeschaffenheit, Abgrenzung, Nutzung etc. gegeben. Abb. 1 zeigt die beiden Beobachtungsgebiete, in denen die einzelnen Habitate liegen.

Das Klima ist atlantisch geprägt. Der Kölner Raum gehört mit der mittleren Jahrestemperatur von 9,8° C zu den wärmsten Gebieten Deutschlands. Die Sommer sind relativ niederschlagsreich und die Winter mild, so daß Wildpflanzen mit relativ hohen Wärmeansprüchen angesiedelt sind, z. B. Zaunrübe (*Bryonia dioica*), Färber-Reseda (*Reseda luteola*), Ausgebreitetes Glaskraut (*Parietaria jurlaica*) u. a. Typologisch gehören die Beobachtungsgebiete zur linksrheinischen Lößbörde und lassen sich landschaftsökologisch in die linksrheinische Lößterassenplatten, die periodisch überflutete Rheinaue und die Niederterrassen aus Hochflutlehmen oder -sanden untergliedern.

Das Gebiet im Kölner Norden ist umgrenzt von Rhein, bebautem Gelände, intensiv bewirtschafteten Ackerflächen und chemischer Industrie und kann in folgende Landschaftseinheiten unterteilt werden (Abb. 2):

Chorbusch: Altwaldgebiet. Eine auf der Niederterrasse gelegene

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

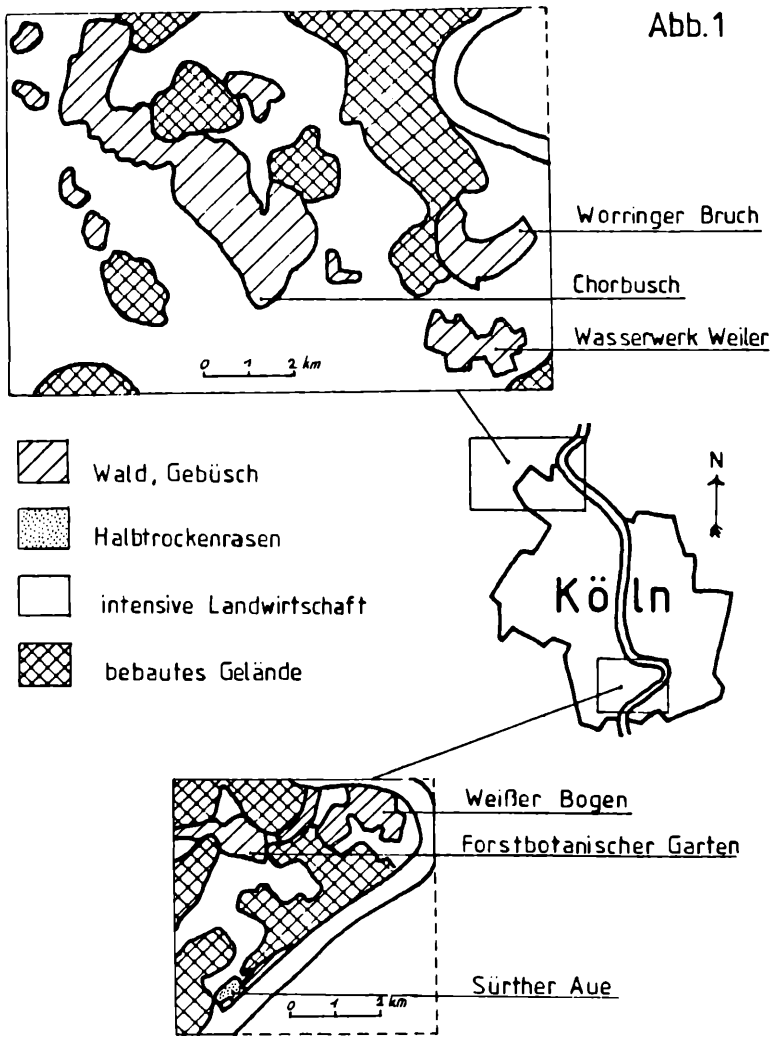


Abb. 1: Lageplan der im linksrheinischen Kölner Norden und Süden gelegenen Untersuchungsgebiete.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

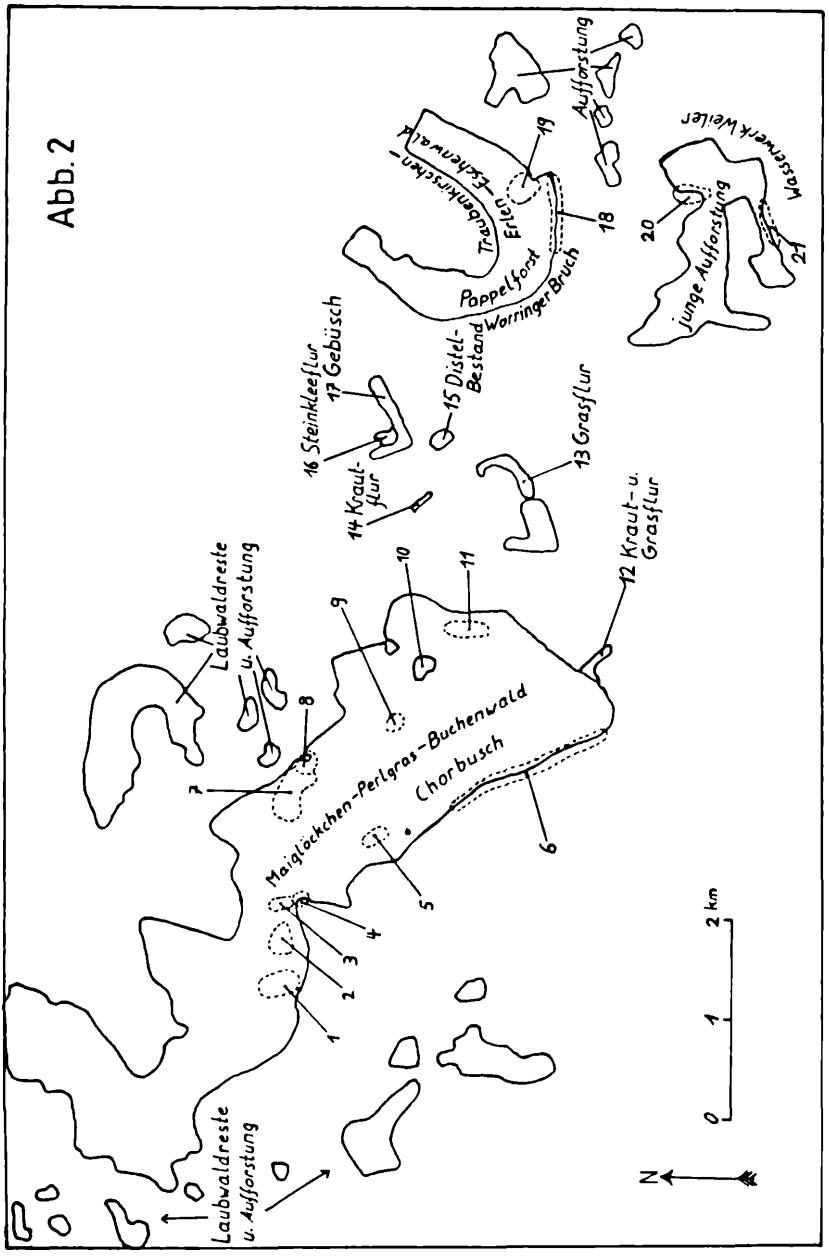


Abb. 2: Lage der durchnumerierten Hauptvorkommen von Tagfaltern im linl rheinischen Kölner Norden.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

feuchte Niederung mit Ursprung in einem alten Rheinarm. Die natürliche Waldgesellschaft ist der Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwald, dessen Baumschicht hauptsächlich aus Buche, Hainbuche und Stieleiche besteht, aber auch eine hohe Artenvielfalt anderer Bäume wie Winterlinde, Esche und Traubenkirsche aufweist. Der Chorbusch besitzt neben bewirtschafteten Teilen noch Reste dieser ursprünglichen Waldgesellschaft. Das Waldgebiet reicht nach Norden hin über das Kölner Stadtgebiet hinaus, wird hier aber der Einfachkeit halber als eine Einheit betrachtet.

Worringer Bruch: Bruchwald. Eine teilweise überflutete Niederung mit Ursprung in einem alten Rheinarm, dessen natürliche Waldgesellschaft der Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald ist und ein Biotop für Pflanzenarten der nährstoffreichen Feuchtbiotope bildet. Ein nicht unerheblicher Teil des Waldes besteht aus Pappelforst.

Wasserwerk Weiler: Wirtschaftswald und Wasserschutzgebiet. Eine zum großen Teil aus Laubbäumen bestehende artenarme junge Aufforstung, die kaum Krautschicht besitzt.

Brachflächen: Zumeist aus höherwüchsigen Kräuter- und Grasfluren bestehend. Mehrjährige Brachflächen entwickeln sich zu Steinkleefluren (*Melilotus alba* und *M. officinalis*), Beifuß-Gestrüpp (*Artemisia vulgaris*) und Ackerdistelbeständen (*Cirsium arvense*).

Ackerflächen: Intensiv bewirtschaftet. Meist Anbau von Getreide und Zuckerrüben. An Kräutern stark verarmt.

Das im Kölner Süden gelegene Gebiet wird durch Rhein, chemische Industrie, bebautes Gelände, Hafen und Freizeitanlagen abgegrenzt und wird in folgende Landschaftseinheiten unterteilt (Abb. 3):

Sürther Aue: Halbtrockenrasen. Ein durch Aufschüttung mit Kies und Grobkies entstandenes Plateau mit Spontanbewuchs. Hohe Artenvielfalt mit Arten der Siedlungsbiotope, Magerrasen, Heiden und wärmeliebenden Gebüschsäume.

Rheinufer und Rheinaue: Gleit- und Prallufer mit arten- und nährstoffreichen Feuchtbiotopen der Hochstaudenfluren. Die natürliche Waldgesellschaft der Aue ist der Eichen-Ulmen-Wald, wurde aber durch Aufforstung von Hybridpappeln fast vollständig ersetzt.

Weißer Bogen: Wirtschaftswald. Altersklassenwälder, durchzogen von landwirtschaftlich genutzten Fluren. Krautschicht artenarm bis

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

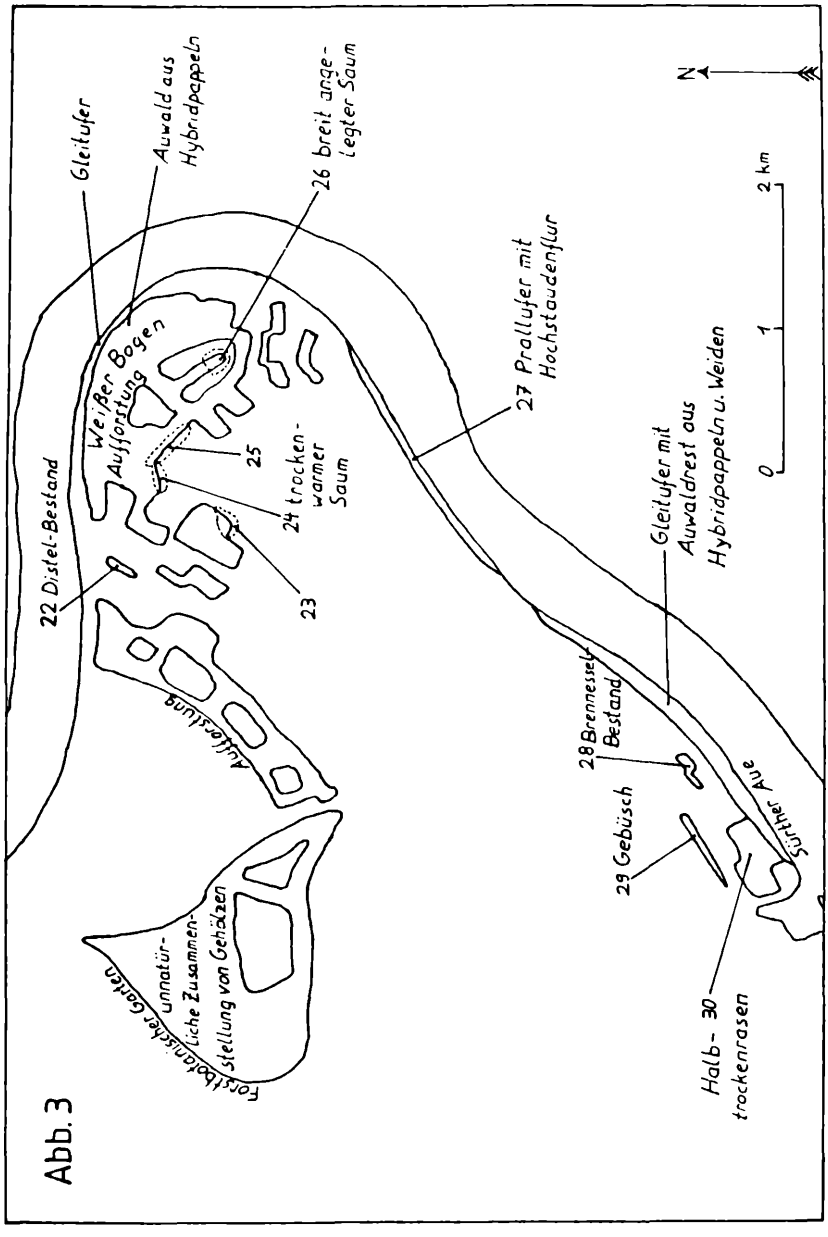


Abb. 3: Lage der durchnumerierten Hauptvorkommen von Tagfaltern im linksrheinischen Kölner Süden.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

völlig fehlend. Teile der Rheinaue sind zum Weißen Bogen zugehörend.

Forstbotanischer Garten: Ein künstlich angelegtes, ca. 3000 Gehölzarten aufweisendes Gelände mit intensiver Pflege und Bewirtschaftung.

3. Nachgewiesene Tagfalter (Rhopalocera und Hesperiidae)

3.1. Arten und Hauptvorkommen

Die Orte der Hauptvorkommen sind durchnumeriert. Siehe hierzu Abb. 2 und Abb. 3.

Tabelle 1: Liste der nachgewiesenen Tagfalterarten.

	Norden	Süden
Pieris brassicae	1, 4, 6, 10, 13, 18, 19, 20	25, 26, 27, 28, 29, 30
Artogeia rapae	1, 4, 6, 10, 13, 18, 19, 20	25, 26, 27, 28, 29, 30
Artogeia napi	1, 4, 6, 10, 13, 18, 19, 20	25, 26, 27, 28, 29, 30
Anthocharis cardamines	4, 9, 10, 19	25
Colias hyale	14, 16	–
Gonepteryx rhamni	1, 4, 6, 18	–
Nymphalis polychloros	5	–
Inachis io	1, 6, 18, 19, 20	25, 28, 30
Vanessa atalanta	1, 4, 6, 15, 18, 19	23, 24, 25, 27, 28, 30
Cynthia cardui	1, 6, 12, 15, 19, 20, 21	22, 24, 30
Aglais urticae	1, 4, 6, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20	24, 25, 27, 28, 30
Polygonia c-album	1, 4, 19	23, 25
Araschnia levana	1, 19	–
Argynnis paphia	6	–
Melanargia galathea	–	30
Maniola jurtina	1, 6, 13, 16	26, 29, 30
Aphantopus hyperantus	4, 6, 8	29
Coenonympha pamphilus	6, 13, 16	26, 30
Pararge aegeria	1, 2, 6, 7, 8	–
Lasiommata megera	4, 6, 12, 13	–
Quercusia quercus	1, 3, 6	–
Strymonidia w-album	1, 4, 11,	–
Lycaena phlaeas	13, 14, 18	26
Celastrina argiolus	1, 6, 16, 19, 20	23
Polyommatus icarus	6, 13, 16, 17, 18, 19	24, 25, 26, 27, 30
Thymelicus lineolus	12, 13, 16	26, 30

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

3.2. Beobachtungsquote und Populationsdynamik

Die Grafiken zeigen in I die Häufigkeit einer Art in einem durchschnittlichen Flugjahr, wobei die Beobachtungquote angegeben ist (die Bestandsgröße ist mit Sicherheit größer), in II die Populationsdynamik. Hier wurde in einer ordinalen Skala folgender Maßstab festgesetzt: mit 0 = kein Fund, 1 = unterdurchschnittliches Flugjahr, 2 = durchschnittliches Flugjahr, 4 = überdurchschnittliches Flugjahr. D. h. in I aufgeführte Beobachtungsgrößen entsprechen der Größe 2 in II.

4. Typisierung der Habitate

Es werden die Habitate der einzelnen Arten bezogen auf ihre Besonderheiten dargestellt.

P. brassicae, A rapae, A. napi:

Da die Hauptvorkommen dieser drei Weißlinge im Beobachtungsgebiet identisch sind, können ihre Habitate hier zusammengefaßt behandelt werden. Als Ubiquisten sind sie an allen blütenreichen Stellen zu finden, besonders auf sonnigen Kräuterfluren und hier vor allem auf den mehrjährigen Hochstaudenfluren in Waldnähe sowie die des Prallufers. Auch zahlreich an besonnten Waldsäumen und Lichtungen mit gut entwickelter Krautschicht der naturnahen Stellen des Chorbusches und Worringer Bruchs.

A. cardamines:

Bewohner luftfeuchter Waldsäume und Waldlichtungen der Laubmischwälder. Die Lichtverhältnisse bieten halbschattige bis sonnige Abschnitte. Deutlich bevorzugt werden solche Stellen im naturnahen, reich strukturierten Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwald und Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald. Aber auch eine kleine ständige Kolonie in der Aufforstung des Weißen Bogens.

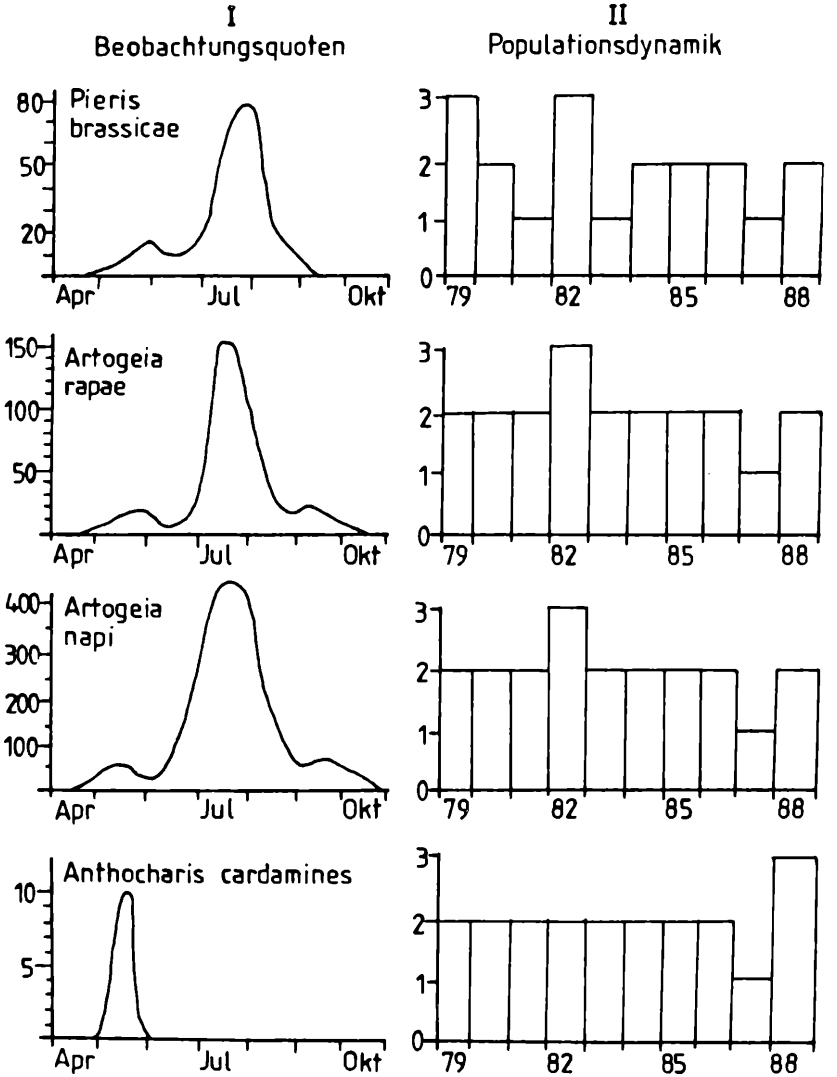
C. hyale:

Nur 1982 4 Falterfunde auf sonnig-warmer einjähriger Kräuterflur und mehrjähriger Steinkleeflur.

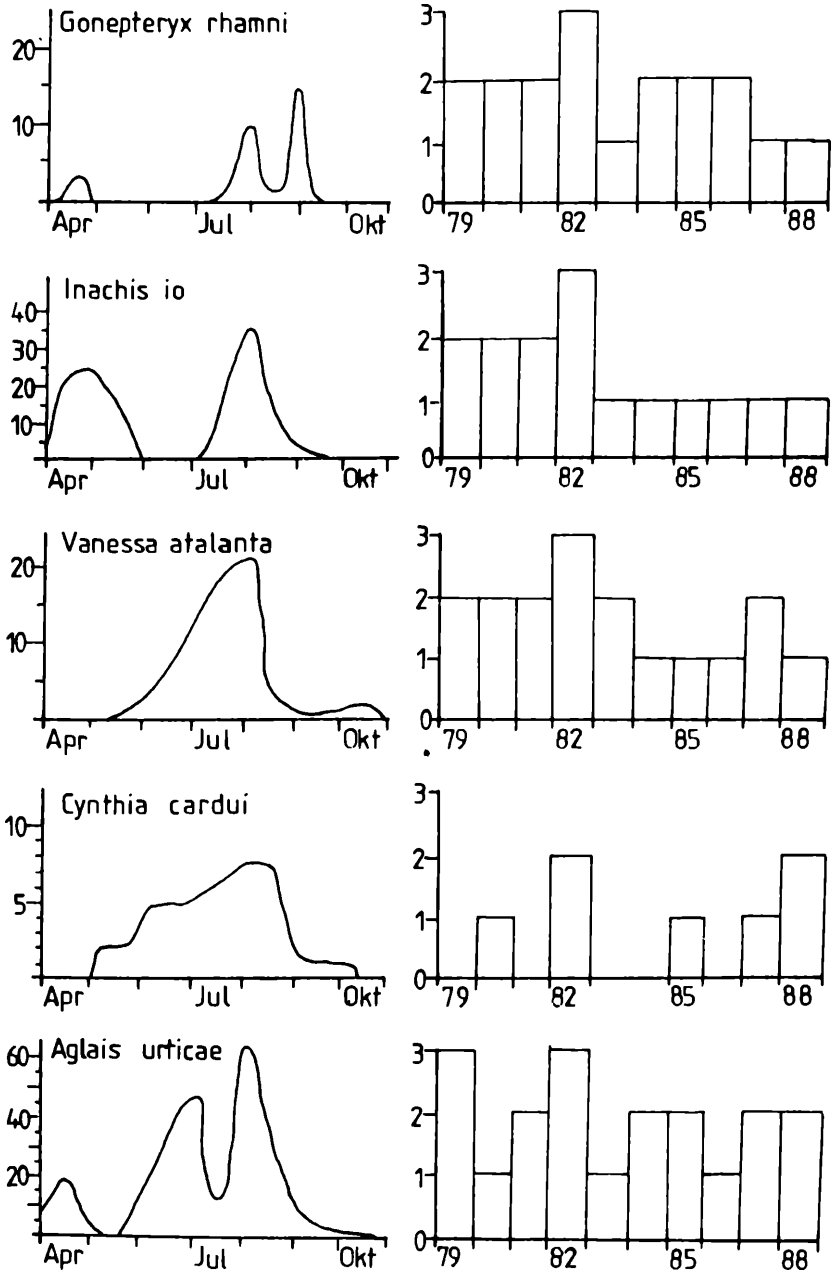
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Graphiken zu 3.2.

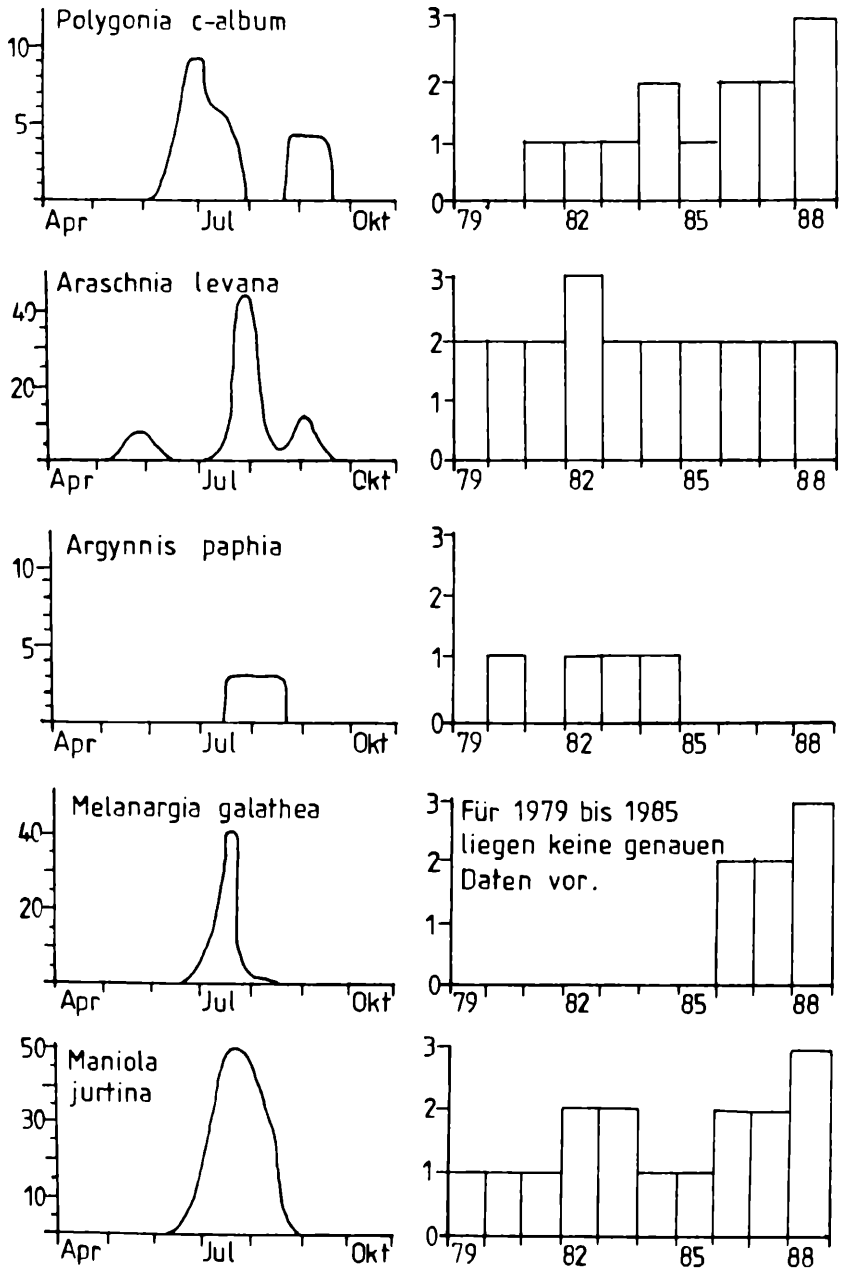
Colias hyale und Nymphalis polychloros sind aufgrund der seltenen Funde nicht aufgeführt.



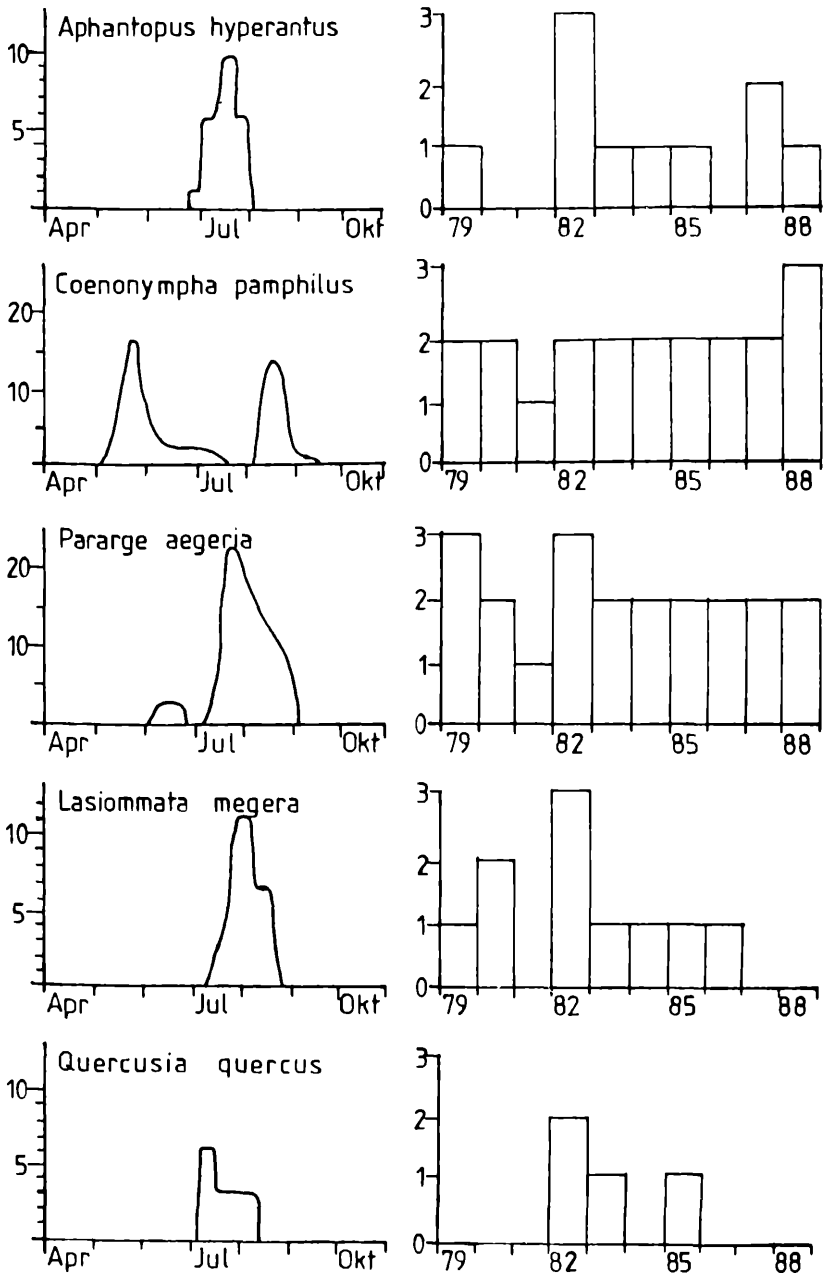
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



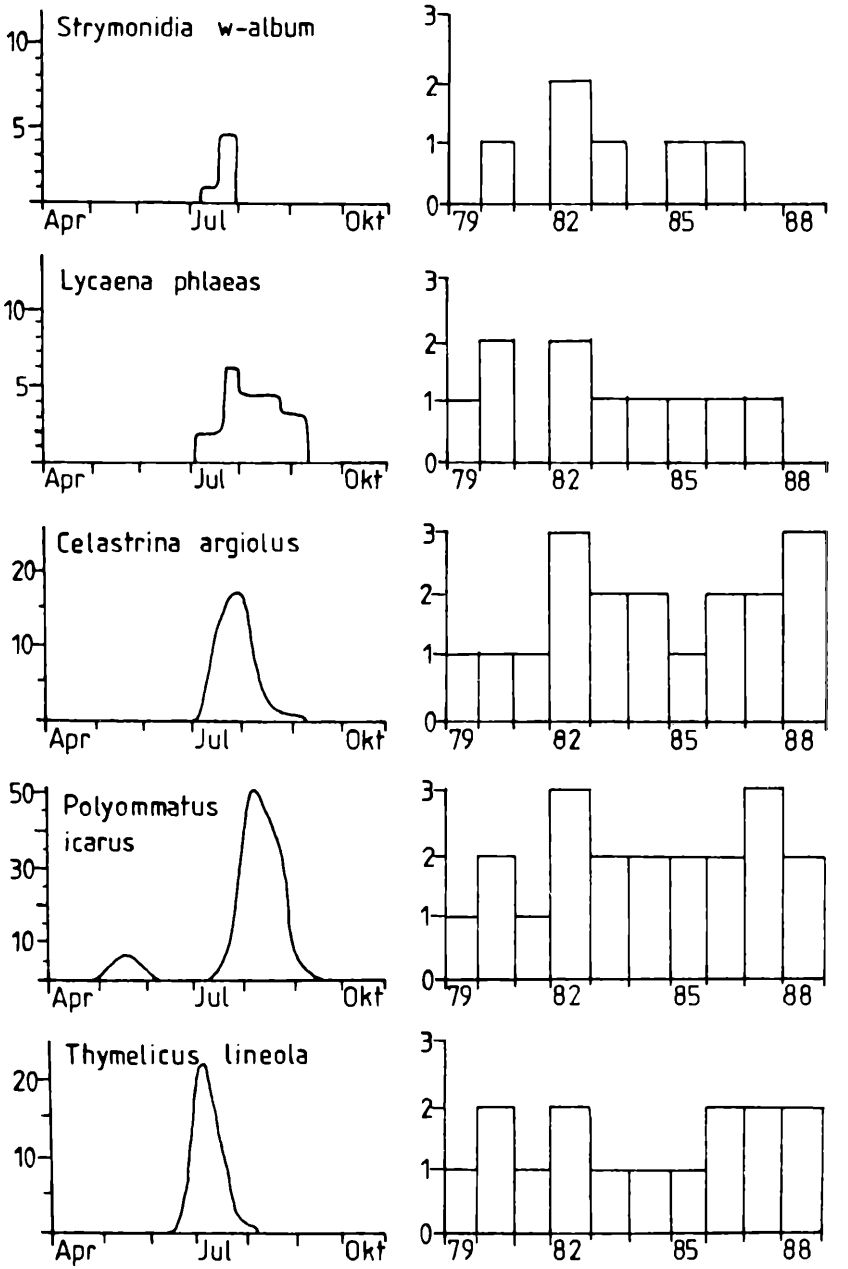
©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at



©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

G. rhamni:

Luftfeuchte Waldsäume und größere Lichtungen der naturnahen Laubwaldgesellschaften mit artenreicher Strauch- und Krautschicht in süd- bis südwestexponierter Stellung. Reiner Wirtschaftswald wird in den letzten Jahren in immer stärkerem Maße gemieden. So ist anscheinend eine kleine ständige Kolonie im Weißen Bogen erloschen.

N. polychloros:

Nur 1981 im Mai und August 2 Falterfunde auf einer kleinen lichten Stelle des Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwaldes. Ob es sich dabei um zugewanderte oder autochthone Falter handelt, kann nicht ausgesagt werden. Das von den Faltern aufgesuchte naturnahe Waldstück bietet zeitweise feucht-nasse Standortverhältnisse. Dafür typisch sind Pflanzen wie Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) und, aufgrund hoher Nährstoffversorgung, Brennesselbestände. Aufgrund nur zweier Funde kann jedoch nicht eindeutig gesagt werden, daß die Art hier auf ein solches Waldgebiet angewiesen ist.

I. io:

Ubiquist, mit deutlicher Bevorzugung von Stellen mit eher sonnig stehenden Brennesselbeständen. Diese Orte können trocken-warm (am Rande des Halbtrockenrasens), mäßig feucht-warm (Ränder der Wirtschaftswälder und naturnaher Wald) sowie feucht und mäßig warm (Bruchwald) sein.

V. atalanta:

Als Ubiquist und Saisonwanderer aus dem Süden an allen blütenreichen und sonnigen, nicht zu intensiv bewirtschafteten Stellen.

C. cardui:

Wie *V. atalanta* ein Ubiquist und Saisonwanderer. Bevorzugt deutlich sonnig-warme Orte mit meist gutem Distelbewuchs wie mehrjährige Ackerdistelbestände, Disteln an geteerten Wegen, südexponierte Waldsäume und Halbtrockenrasen.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

A. urticae:

Ubiquist, der an fast allen blütenreichen Stellen zu finden ist. Besonders an sonnig-warmen, trocken bis mäßig feuchten, ein- und mehrjährigen Kräuter- und Hochstaudenfluren sowie süd- bis südwestexponierten Waldsäumen und -lichtungen. Naturnahe Stellen werden den intensiv bewirtschafteten Stellen deutlich vorgezogen.

P. c-album:

Die Anforderungen, die diese Art an ihre Umwelt stellt, änderten sich scheinbar im Laufe des Beobachtungszeitraumes. Zunächst besiedelte der Falter strukturreiche, lichte Stellen der naturnahen Waldgesellschaften des Chorbusches und Worringer Bruchs der mäßig feuchten bis feuchten Standorte. Die Lichtverhältnisse bieten dort Halbschatten und Sonne. In den letzten Jahren stieg die Populationsdichte an, wobei sich das Habitat des Falters vergrößerte und jetzt reinen Wirtschaftswald (Laubwald) mit einschließt. Dort werden besonders Waldsäume in süd- bis südwestexponierter Stellung mit kaum vorhandener Krautschicht und stark beschnittener Strauchschicht besiedelt.

A. levana:

Ständige Kolonien in den naturnahen Waldgesellschaften. Dort meist auf den Lichtungen der Feuchtstandorte, die sowohl Halbschatten als auch Sonne bieten. Typisch für diese Standorte sind gute Brennesselbestände, Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) und Gemeiner Beinwell (*Symphytum officinale*). Die Falter der Sommergeneration suchen regelmäßig auch andere Stellen auf: Waldsäume der Wirtschaftswälder, verschiedene mehrjährige Hochstaudenfluren und selten sogar Halbtrockenrasen. Eine partielle Herbstgeneration fliegt dann wieder an den Stellen der Frühjahrsgeneration bzw. der ständigen Kolonien.

A. paphia:

Die seltenen, aber in mehreren Jahren nachgewiesenen Falter deuten auf eine kleine ständige Kolonie hin. Der Standort dieser Kolonie ist der südwestliche Waldrand des naturnahen Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwaldes. Die Strauch- und Krautschicht ist gut ausgebildet, und Veilchen (*Viola*) sind häufig. Angrenzende nicht zu dichte Waldstücke gehören ebenfalls zum Habitat.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

M. galathea:

Nur auf dem Halbtrockenrasen zu finden (Beschreibung des Halbtrockenrasens s. 2., Sürther Aue). Obwohl immer wieder Falter durch Wind abgedriftet werden, ist es ihnen nicht möglich, auch andere Biotope zu besiedeln.

M. jurtina:

Der Falter hat auf dem Halbtrockenrasen die höchste Individuendichte. Weitere ständige Kolonien auf sonnig-warmen höherwüchsigen Grasfluren sowie an südlichen bis südwestlichen Waldrändern der naturnahen Waldgesellschaften.

A. hyperantus:

Ständige Kolonien an den Waldrändern des Maiglöckchens-Perlgras-Buchenwaldes. Die Kraut- und Strauchschicht dieser Orte ist gut ausgebildet und kann sowohl sonnig als auch absonnig liegen. Seltene Einzelfunde auch im Süden. Dort an Buschbestand mit höherwüchsigen Gräsern.

C. pamphilus:

Höchste Individuendichte auf dem Halbtrockenrasen. Sonst sonnige, trocken bis frische, mehrjährige Hochstaudenfluren mit gutem Grasbewuchs. Auch an stark besonnten Laubwaldrändern mit zum Offenland hin breiter Krautschicht.

P. aegeria:

An naturnahe Teile des Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwaldes mit nicht zu dichtem Baumbestand gebunden. Die Krautschicht ist gut ausgebildet und weist reiche Bestände an Waldgräsern, vor allem Nickendes Perlgras (*Melica nutans*) und Flattergras (*Milium effusum*), auf. Im Süden nur ein Einzelfund in junger Aufforstung.

L. megera:

Gut besonnte, trocken-warme ein- und mehrjährige Grasfluren sowie südwestliche Waldränder mit zum Offenland hin breiter Krautschicht.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Q. quercus:

Wenige, aber in mehreren Jahren beobachtete Funde weisen auf eine kleine, aber ständige Kolonie hin. Die Falter sind an die naturnahen Teile des Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwaldes in süd- bis südwestexponierter Stellung gebunden. Die Baumschicht besteht zu einem großen Teil aus blühfähigen Stieleichen (*Quercus robur*). Die von *Q. quercus* beanspruchten Eichen stehen so, daß sie zur Sonnenseite hin offene Fläche bieten. Dies sind Lichtungen, von Süden her besonnter ungeteerter Waldweg und südwestlicher Waldrand an mäßig feuchten bis feucht-warmen Standorten.

S. w-album:

Wie bei *Q. quercus* weisen wenige, aber in mehreren Jahren gemachte Funde auf eine kleine ständige Kolonie hin, und die Falter sind ebenfalls an die naturnahen Teile des Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwaldes gebunden. Außer in nord- und nordöstlichen Expositionen können alle günstigen Waldteile besiedelt werden. Voraussetzung sind wohl blühfähige, mehr sonnig stehende Ulmen. Nach Westen hin wird freies Gelände (kleine Lichtungen, Kahlschläge) mit gut ausgebildeter Krautschicht benötigt. Die Standorte sind vorwiegend mäßig feucht, warm bis feucht-warm.

L. phlaeas:

Sonnig-warme und blütenreiche ein- und mehrjährige Kräuter- und Hochstaudenfluren. Meist in der Nähe von Wäldern oder buschigem Gelände.

C. argiolus:

An südlichen bis südwestlichen Waldrändern und dort exponierten Lichtungen der verschiedensten Laubwaldgesellschaften. Es werden sowohl naturnaher Wald als auch junge Aufforstungen gleichermaßen beansprucht. Die Feuchtigkeitsverhältnisse reichen von trocken bis sehr feucht. Kräuterfluren ohne direkte Waldnähe werden in der Regel nur selten aufgesucht. Dennoch ist diese Art immer wieder bis zu 1,5 km vom Gehölzbereich entfernt anzutreffen. So etwa regelmäßig auf einer Steinkleeflur östlich des Chorbusches und selten auf dem Halbtrockenrasen der Sürther Aue und dem Prallufer.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

P. icarus:

Auf ein- und mehrjährigen Kräuter- und Grasfluren sowie verschiedene mehrjährige Hochstaudenfluren, besonders wenn diese Fluren reich an Wicken (*Vicia* spp.) als Raupenfutterpflanzen und Rainfarn (*Chrysanthemum vulgare*) als Nektarspender für die Imagines sind. Regelmäßig auch an südlichen bis südwestlichen Waldsäumen verschiedener Laubwaldgesellschaften.

T. lineolus:

Sonnige, trocken-warme bis mäßig feuchte, mehrjährige, in ihrer Entwicklung ungestörte Gras- und Hochstaudenfluren mit hohem Anteil von *Agropyron repens, Arrhenatherum elatinus* und *Calamagrostis epigeios*. Daß diese Fluren mehrjährig sind, ist offensichtlich von Bedeutung, da einjährige Fluren nur selten beansprucht werden. Diese einjährigen Fluren sind neu entstandenes Brachland mit reicher Keimung kurzlebiger Pionierpflanzen sowie in ihrer Entwicklung (Vegetationsabfolge) stets unterbrochene Fluren, etwa durch Rekultivierung oder Mahd.

5. Falterformationen

5.1. Gruppierung von Falterformationen

Nach BLAB & KUDRNA (1982) können Falter mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen in entsprechende Formationen eingeteilt werden. Aufgrund dieser Formationen ist es möglich, Aussagen über größere Landschaftseinheiten zu machen. So können durch Änderung der Zusammensetzung einer Formation, z. B. bei Elimination einer Art, Rückschlüsse auf den Zustand der Landschaftseinheit gezogen werden. Die Unterteilung der Formationen wird von BLAB & KUDRNA (1982) übernommen, die Zuordnung einiger Arten aber in einigen Fällen standortbedingt geändert. So werden *M. jurtina* und *C. pamphilus* bei den mesophilen Offenlandsarten nur als Nebenvorkommen aufgeführt, weil sie auf den Halbtrockenrasen deutlich stärker vertreten sind und somit eher xerophil sind. Da es im Beobachtungsgebiet keine hochspezialisierten xerothermophilen Offenlandsarten gibt, wird diese Formation hier durch die der "xerophilen Offenlandsarten" ersetzt. Abgesehen von den Ubiquisten wird in Haupt- und Nebenvorkommen unterteilt. Ist die Bindung einer ständigen Kolonie an eine Biotop- oder Landschaftseinheit ein-

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

deutig, wird sie als Hauptvorkommen bezeichnet. Dagegen meint man mit Nebenvorkommen Arten, deren eigentliches Hauptvorkommen an der Bildung einer anderen Formation beteiligt ist (BLAB & KUDRNA).

Ubiquisten (inkl. Saisonwanderer):

P. brassicae, A. rapae, A. napi, I. io, V. atalanta, C. cardui, A. urticae

Mesophile Offenlandsarten:

Hauptvorkommen: *C. hyale, L. megera, L. phlaeas, P. icarus*
Nebenvorkommen: *M. jurtina, C. pamphilus, T. lineolus*

Mesophile Arten gehölzreicher Übergänge:

Hauptvorkommen: *G. rhamni, P. c-album, A. hyperantus*
Nebenvorkommen: *A. cardamines, C. argiolus, P. icarus*

Mesophile Waldarten:

Hauptvorkommen: *A. cardamines, N. polychloros, A. levana, A. paphia, P. aegeria, C. argiolus, Q. quercus, S. w-album*
Nebenvorkommen: *G. rhamni, P. c-album*

Xerophile Offenlandsarten:

Hauptvorkommen: *M. galathea, M. jurtina, C. pamphilus, T. lineolus*
Nebenvorkommen: *L. megera, L. phlaeas, P. icarus*

5.2. Ansprüche der einzelnen Formationen

Die ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten setzen die Rahmenbedingungen für die Existenz der jeweiligen Formation. Dabei werden nur die in einer Formation als Hauptvorkommen zusammengefaßten Arten berücksichtigt. Die angegebenen Flächengrößen werden in 6. genauer erläutert.

Ubiquisten: Formation mit euryöken und somit relativ anspruchslosen Arten. Da die hier angegebenen Arten zwei, teilweise drei Generationen pro Jahr hervorbringen, so daß sie eine lange Flugzeit besitzen,

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

und aufgrund der Fähigkeit zu wandern bzw. zu vagabundieren, sind dieser Arten an den verschiedensten Orten zu finden, selbst in der Innenstadt Kölns. Das darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch für diese "häufigen" Falter bestimmte Standards erfüllt sein müssen:

- Blütenreichtum
- Ein- und mehrjährige Kraut- und Hochstaudenfluren
- Sonnig und halbschattig stehende Brennesselbestände (für die 3 als Raupen an Brennessel lebenden Arten)
- Besonnte Waldsäume und -lichtungen der naturnahen Waldgesellschaften

Mesophile Offenlandsarten: Bei diesen Arten ist die Euryökie nicht ganz so groß wie bei den Ubiquisten. Voraussetzungen sind:

- Gut besonnte, trocken-warme, ein- und mehrjährige Kraut-, Gras-, Steinklee- und Hochstaudenfluren
- Südwestliche Laubwaldränder mit zum Offenland hin guter Krautschicht
- Flächengröße der Fluren ab 0,5 ha
- Abstände zwischen den einzelnen Fluren bzw. Waldrändern bis zu 1,5 km

Mesophile Arten gehölzreicher Übergänge: Im Beobachtungsgebiet benötigen die hier zugeordneten Arten:

- Trockene bis mäßig feuchte Standorte
- Südwestliche Waldränder naturnaher Waldgesellschaften, aber auch der Wirtschaftswälder mit jeweils hohem Anteil an Laubbäumen
- Südwestexponierte Lichtungen
- Habitate liegen in bzw. an Säume von zusammenhängenden Waldflächen von einer Größe ab 100 ha (siehe hierzu 6.1.)

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Mesophile Waldarten: Die (im Untersuchungsgebiet) artenreichste Formation mit einer relativ geringen ökologischen Anpassungsbreite.

- Halbschattige bis sonnige Standorte der strukturreichen und naturnahen Waldteile
- Mäßig feucht bis feucht-warme Verhältnisse
- Südwestlich exponierte luftfeuchte Waldsäume und -lichtungen
- Alter und nicht zu dichter Baumbestand
- Habitate liegen in zusammenhängenden Waldflächen von einer Größe ab 900 ha (siehe hierzu 6.1.)

Xerophile Offenlandsarten: Bei BLAB & KUDRNA (1982) werden die meisten der hier nachgewiesenen Arten dieser Formation nur als Nebenvorkommen der xerothermophilen bezeichnet. Die Arten grenzen sich hier jedoch durch ihr hohes Bedürfnis an Sonne und Trockenheit stark von den anderen Formationen ab, so daß sie im Untersuchungsgebiet als relativ xerophil bezeichnet werden können. (Ein durch das insgesamt atlantisch geprägte Klima der Kölner Bucht hervorgerufener standortklimaspezifischer Effekt?) Echte hochspezialisiert xerothermophile Arten kommen im linksrheinischen Kölner Raum gar nicht (mehr) vor.

- Trockene bis mäßig feuchte und sonnig-warme Standorte
- Halbtrockenrasen und höherwüchsige mehrjährige Grasfluren sowie Hochstaudenfluren mit hohem Grasanteil (einjährige Fluren werden gemieden)
- Die Entwicklung (Vegetationsabfolge) der Fluren darf nicht so weit gestört werden, daß über Jahre hinaus Pionierpflanzen einen hohen Anteil an der Vegetation ausmachen
- Flächengröße des Halbtrockenrasens von 16 ha ist ausreichend
- Flächengröße der Gras- und Hochstaudenfluren ab 0,5 ha mit Abständen zwischen den einzelnen Fluren bis zu 1,5 km

6. Bewertung der Landschaftseinheiten

6. 1. allgemeine Bewertung

Für alle Landschaftseinheiten kann gesagt werden, daß der ökologische Wert um so höher ist, je stärker der naturnahe Charakter ausgeprägt

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

ist. Die Größe bzw. die Abstände zwischen einzelnen Einheiten spielen darüber hinaus eine wichtige Rolle. Die auf Jahre hinaus stabilen Populationen zeigen, daß die vorhandenen Flächengrößen ausreichen, um den Arten eine dauerhafte Existenz zu sichern. Dabei sind die in 5.2. angegebenen zusammenhängenden Waldflächen relativ groß (100 bzw. 900 ha). Gründe hierfür könnten darin liegen, daß diese Flächen inmitten eines intensiv bewirtschafteten und stark bebauten Gebiets liegen. Die Wälder selbst werden in nicht unerheblichem Maße durch Bewirtschaftung in ihrer Strukturierung gehemmt. Es ist daher denkbar, daß diese Nachteile durch Großflächigkeit kompensiert werden und so gesichert wird, daß die Individuendichte nicht unter das Existenzminimum absinkt. Deutlich wird dies bei den nur auf eine Landschaftseinheit beschränkten Arten *A. paphia*, *P. aegeria*, *Q. quercus* und *M. galathea*; bei letzterer Art ist das Gesagte auf die Halbtrockenrasen zu beziehen.

6.2. Bewertung einzelner Landschaftseinheiten

Intensiv bewirtschaftete Flächen bieten für die betrachteten Arten in der Regel keine besiedelbaren Biotope. Die Gründe dafür sind schon oft beschrieben worden, so daß sie hier nicht erneut aufgeführt werden. Eine Ausnahme bildet der reine Wirtschaftswald. Obwohl seine Saumpositionen sowie seine Kraut- und Strauchschichten stark reduziert sind, bietet er für *A. cardamines*, *P. c-album*, *C. argiolus* und die Ubiquisten Grundlagen für stabile Populationen. Besonders *P. c-album* paßt sich hier an diese Waldform so stark an, daß er fast schon als Kulturfolger bezeichnet werden könnte. Habitat bietende Wirtschaftswälder besitzen eine zusammenhängende Fläche von 100 ha und größer. Wirtschaftswälder mit einer Größe bis zu 60 ha werden im Beobachtungsgebiet von den obengenannten Arten nicht als Habitat für stabile Populationen genutzt. Daher kann angenommen werden, daß unter den hiesigen Bedingungen die Flächengröße dieses Waldtyps über 60 ha liegen muß, wenn die Falterarten ausreichende Lebensbedingungen vorfinden sollen. Dabei erweisen sich 100 ha als ausreichend.

Der Forstbotanische Garten und angrenzende Wirtschaftswälder besitzen eine Fläche von ca. 150 ha. Obwohl die oben als ausreichend angegebene Größe von 100 ha überschritten ist, ist dieses Gebiet fast völlig falterlos. Selbst Ubiquisten meiden dieses Gebiet. Der Grund hierfür liegt offensichtlich in der intensiven gärtnerischen Pflege und der willkürlichen Zusammenstellung verschiedenster, meist standortfremder Pflanzen.

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

Von Wichtigkeit sind alle Landschaftseinheiten mit naturnahem Charakter. Die meisten der hier vorkommenden Arten sind an das Vorhandensein von naturnahen Waldgesellschaften gebunden. Der Maiglöckchen-Perlgras-Buchenwald bildet zusammen mit dem Wirtschaftwald eine zusammenhängende Waldfläche von über 900 ha. Diese Fläche wird benötigt, um den auf diesen Wald begrenzten Arten *A. paphia, P. aegeria, Q. quercus* und *S. w-album* ausreichende Habitate zu bieten. Unzureichende Bedingungen findet dort *N. polychloros* vor, der hier wahrscheinlich inzwischen ausgestorben ist. Das Seltenerwerden von *N. polychloros* wird jedoch oft auch mit Klimaänderungen (BLAB & KUDRNA 1982) oder natürlichen Populationsschwankungen in Zusammenhang gebracht.

Der Bruchwald mit dem Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald und dem Wirtschaftswald hat eine Gesamtfläche von ca. 160 ha und bietet aufgrund seiner vielfältig strukturierten Beschaffenheit Habitate für mehrere Falterarten. Für *A. cardamines, G. rhamni* und *A. levana* liegt in diesem Bereich auch die Mindestgröße, um regelmäßig stabile Populationen zu bilden.

Ebenfalls zu den naturnahen und somit wichtigen Landschaftseinheiten gehören die verschiedenen mehrjährigen und meist sich selbst überlassenen Fluren. Die kleinsten mit Tagfaltern besetzten Fluren haben eine Größe von 0,5 ha. Die Abstände zwischen den nächstgelegenen Fluren und krautreichen Waldsäumen betragen 0,3 bis 1,5 km; die betreffenden Biotope bieten Habitate für *M. jurtina, C. pamphilus, P. icarus* und *T. lineolus*. Ob die verschiedenartigen Habitate überbrückbar sind und somit keine vollständige Isolierung einzelner Fluren vorliegt, muß noch genauer untersucht werden. Da immer wieder Falter der genannten Arten zwischen den einzelnen Habitaten gefunden werden, ist es wahrscheinlich, daß Abstände für die Imagines überbrückbar sind.

Einen besonders hohen ökologischen Wert besitzt der Halbtrockenrasen. Auf einer nur 16 ha großen Fläche ist dort die höchste Individuendichte von *M. galathea, M. jurtina* und *C. pamphilus* zu verzeichnen. *M. galathea* ist sogar nur auf diesen Rasen angewiesen. Insgesamt besitzen dort 10 Tagfalterarten stabile Populationen. Dieses unter Naturschutz stehende Biotop ist das einzige dieser Art im gesamten Kölner Stadtgebiet. Es bildet somit ein letztes Rückzugsgebiet für Pflanzen und Tiere mit derartigen ökologischen Ansprüchen. Die vorhandene Flächengröße von 16 ha hat sich bisher als ausreichend gezeigt, um den ökologischen Wert zu erhalten, vorausgesetzt, es werden keine

©Entomologischer Verein Apollo e.V. Frankfurt am Main; download unter www.zobodat.at

gravierenden Veränderungen vorgenommen. So ist in naher Zukunft geplant, den Halbtrockenrasen einer Hafenerweiterung zum Opfer fallen zu lassen. Aber "nicht jede Anhäufung von Schutt und Geröll kann Naturschutzgebiet werden" . . . (Kölns SPD-Fraktionschef Heugel zur Sürther Aue im Kölner Stadt-Anzeiger vom 27. ii. 1988).

Literatur

BLAB, J., & KUDRNA, O. (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge. – Greven (Kilda-Verlag).

KUNICK, W. (1983): Landschaftsökologische Grundlagen. Teil 3. – Köln (Stadt Köln, Grünflächenamt).

WEIDEMANN, H. J. (1985): Ökologisch orientierte Lepidopterologie als Grundlage für Konzeption und Durchführung von Lepidopterenschutzprogrammen. – Entomol. Z. **95** (4): 33–44, (5): 46–62, (6): 65–70.

———, (1986): Tagfalter – Entwicklung, Lebensweise. Band 1. – Melsungen (Neumann-Neudamm).

———, (1988): Tagfalter – Biologie, Ökologie, Biotopschutz. Band 2. – Melsungen (Neumann-Neudamm).

Anschrift des Verfassers:

Walter HALFENBERG, Uferstraße 17, D-5000 Köln 50